

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

المركز الوطني للمتميزين

للمتميزين

**فيزيولوجيا العضلات**



بإشراف المدرسة: منال حنونة

تقديم: لاما عريج

تاريخ: 2015-2016

الفهرس:

الفهرس.......................................................2 المقدمة.......................................................3

الفصل الأول: أولاً: تعريف العضلات.......................................4

ثانياً: أنواع العضلات................................................5

ثالثاً: أشكال العضلات .............................................10

الفصل الثاني: أولاً: ضمور العضلات ..................................... 13

ثانياً: الألم العضلي الليفي وعلاجه........................................15

الفصل الثالث (أهمية العضلات): أولاَ: كيف تعمل العضلات؟ .......................17

ثانياَ: دور العضلات في الجسم .........................................18

الخاتمة والنتائج...................................................20

المصادر والمراجع.................................................21

**المقدمة:**

إن العضلات مهمة للقيام بمختلف تحركات الجسم الإرادية وغير الإرادية وإن أكثر من نصف الجسم الإنساني مكون من العضلات. وهي أعجب هبات الخالق وتلعب العضلات من المهد إلى اللحد دوراً هاماً في كل ما يقوم به الإنسان من أعمال. فهي التي تدفع بنا إلى هذه الدنيا منذ الولادة ... عندما يقذف الرحم بالمولود إلى نور الحياة بعد أن يقضي فيه تسعة أشهر. وعضلات الجسم هي التي تمدنا بالحرارة الداخلية اللازمة والعضلات هي التي تدفع بالطعام عبر القناة الهضمية وهي التي تمتص الهواء وتدفعه داخل الرئتين ... إلخ.

تعدُّ العضلاتُ عناصرَ بالغة الأهمِّية في الجسم البشري, ويقارب وزنُ كتلة العضلات في الجسم نصفَ وزن الإنسان, إذا أردنا أن نتفادى إصابةَ العضلات، وأن نميِّز أعراض الأمراض العضلية، فمن الضروري أن نفهم:

معرفة أنواع العضلات وأشكالها ,كيف تعمل العضلات، وكيف يمكن أن تتأذَّى أو تُصاب.

**إشكالية البحث:**

**ما هي أنواع العضلات و أشكالها ؟ و كيف يمكن أن تصاب ؟ و ما أهم الوظائف التي تقوم بها في الجسم ؟**

***الفصل الأول: العضلات:***

**أولاً: تعريف العضلات:**

\*يضم الجسم البشري أكثر من 600 عضلة، وهي تتكون ما نسميه عادة اللحم. وما اللحوم التي نأكلها قلياً أو سلقا سوى العضل. وأصل كلمة muscle الإنجليزية من اللاتينية musculus ومعناها الفأر الصغيرة وفي اليونانية كذلك تعني كلمة mus العضلة، أو الفأر، حيث أن بعض حركات العضلات تذكرنا بحركات الفأرة الوثابة. وجميع العضلات مكونة من ألياف متشابكة يتراوح طولها بين بضع ملليمترات و300 ملليمتراً ينقبض ويرتخي بعضها بسرعة في حين يظل بعضها الآخر متصلباً لفترة أطول قبل أن يسترخي. تربط الأوتار بين طرف كل عضلة بالهيكل العظمي بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وبتنسيق فعاليات التقلص والانبساط لمختلف العضلات تتم حركة هيكل الإنسان.
ولكل عضلات الجسم أسماؤها المشتقة من اللاتينية. والتي تصف شكل العضلة أو موضعها أو وظيفتها. أما بعض العضلات الواضحة والمألوفة، فلها أسماء نستعملها في الحياة العادية مثل العضلة ذات الرأسين في الذراع وتنمو العضلات عادة بالتمارين، وتضعف وتضمر عند الركود وعدم الاستعمال كما يحدث عند الرياضيين وعند الراقدين الكسالى، إذ تنمو عضلات الرياضيين نمو كبيراً، ولكنها تبدأ بالضمور عند ترك التمارين والتحول إلى الكسل ورقابة الأعمال المكتبية.

**• أجزاء ومكونات العضلة:**

تتألف العضلة من عدد كبير من الألياف العضلية الحمراء المتماسكة مع بعضها فتكون جسم العضلة أو بطن العضلة وتتمادى العضلة في كلى طرفيها بألياف وتسمى وتر العضلة.\***[[1]](#footnote-1)**

**ثانياً: أنواع العضلات:**

\*يحتوي جسم الإنسان على أكثر من 600 عضلة رئيسية، منها 240 لها أسماء معينة. وهناك نوعان أساسيان من العضلات:

1-عضلات هيكلية

2-عضلات ملساء

ويوجد نوع ثالث يسمى العضلة القلبية يجمع بين صفات العضلات الهيكلية والعضلات الملساء , وهذه العضلة توجد في القلب فقط.



*1.العضلات المخططة (الإرادية أو الهيكلية):*

العضلات الهيكلية تساعد في تماسك عظام الهيكل بعضها مع بعض وتعطي الجسم شكله وتعمل على تحريك الجسم أيضًا تكوِّن العضلات الهيكلية الجزء الأكبر من الساقين والساعدين والبطن والصدر والرقبة والوجه وتختلف هذه العضلات كثيرًا في حجمها حسب الوظيفة التي تؤديها فتكون عضلات العين مثلاً صغيرة وضعيفة، ولكن الفخذ تكون عضلاته كبيرة وقوية وتتكون كل العضلات من خلايا تسمى الألياف العضلية.

تتكون كل عضلة هيكلية من آلاف الألياف العضلية الأسطوانية الطويلة وعندما تفحص هذه الألياف تحت المجهر ترى أحزمة داكنة تتبادل مع أحزمة ناصعة تسمى التَخطُّطَات ولهذا السبب تسمى العضلات الهيكلية أيضًا العضلات المخططة ,تحدث هذه التخطُّطات عندما تتداخل الخيوط الرفيعة والسميكة بعضها مع بعض. وتتكون الخيوط السميكة من بروتين يسمى الميوسين، وتتكون الخيوط الرفيعة أساسًا من بروتين يسمى الأكتين.

توجد في الألياف العضلية عدة أجزاء متخصصة أخرى وتحتوي كل عضلة على عدة عناصر تسمى النوى وتحتوي هذه النوى على مواد لتنشيط النمو، تعمل على إعادة إصلاح الأجزاء المختلفة من الليفة العضلية عندما تبلى وتحتوي كل ليفة عضلية أيضًا على آلاف المُتقدرات (الميتوكوندريا) الصغيرة التي تشبه النقانق. وتنتج هذه البُنْيَات الطاقة التي تحتاجها الليفة للحياة وتأدية عملها. ترتبط الألياف العضلية بعضها مع بعض بنسيج ضام. وتتصل نهايات العضلات الهيكلية بالعظام بوساطة نسيج ضام قوي ومرن يسمى وترًا. وتتعلق إحدى نهايات العضلة بعظمة تكون ساكنة عندما تنقبض العضلة. وتسمى هذه النهاية المنشأ، وتسمى النهاية الأخرى المغْرز. وتكون متصلة بالعظمة التي تتحرك عندما تنقبض العضلة.

وعندما يقف الشخص منتصبًا تكون عدة عضلات هيكلية منقبضة لتجعل الجسم صلبًا. وتستطيع العضلات الهيكلية أيضًا أن تجعل الجسم يتحرك بينما يبقى الجزء الآخر ثابتًا. وتعمل العضلات الهيكلية بالطريقتين لأنها تعمل في ازدواج. وتسمى إحدى العضلات من كل زوج المثنية حيث تقوم بثني المفصل وتأتي بالطرف قريبًا من الجسم. وتسمى العضلة الأخرى الباسطة وتقوم بالعكس. فالعضلة ذات الرأسين في مقدمة العَضُد على سبيل المثال، تكون مُثْنية. وعندما تنقبض هذه العضلة ينثني المرفق ويتحرك الساعد واليد ناحية المنكب. وتقع العضلة ثلاثية الرؤوس خلف العَضُد وتكون باسطة. وعندما تنقبض يستقيم المرفق ويتحرك الساعد واليد بعيدًا عن المرفق. وفي نفس الوقت تسترْخي العضلة ذات الرأسين بحيث تستطيع العضلة ثلاثية الرؤوس أن تجذبها مرة أخرى إلى الأصل.

وتنقبض العضلات الهيكلية وتشد على العظام التي تتصل بها عندما ينبهها العصب. وأحيانًا تسمى العضلات الإرادية، لأنها عادة تتحرك إراديًا تحت التحكم الواعي. ولكن العضلات الهيكلية أيضًا قد تتحرك لا إراديًا بدون تحكم واع. فمثلاً تحدث حركة لا إرادية عندما يدفع الشخص يده بعيدًا عن جسم ساخن قبل التفكير في فعل ذلك.

وتتكيف العضلات الهيكلية للتمرينات بطرق خاصة، ويعتمد ذلك على كيفية الحاجة لعملها. فمثلاً تنمو العضلات أكبر وأقوى لو رفع الشخص أوزانًا ثقيلة لفترة قصيرة من الوقت كل يوم. ومثل هذا التمرين يجعل نوى العضلة تزيد في إنتاج الخيوط السميكة والرفيعة في كل ليفة عضلية تم تمرينها. وبالإضافة لذلك تزيد العظام والأوتار قوة.وتختلف العضلات في تكيفها إذا كان الشخص يؤدي بانتظام تمرينًا خفيفًا لفترات أطول، مثل ركوب الدراجة، أو السباحة لمدة ثلاثين دقيقة. ففي هذه الحالة تزيد ألياف العضلة في قدرتها على إنتاج الطاقة التي تحتاجها للمحافظة على مثل هذا الجهد العضلي.

*2.العضلات الملساء (اللاإرادية):*

تكون هذه العضلات موجودة في مختلف أعضاء الجسم. فهي توجد على سبيل المثال في جدران المعدة والأمعاء والأوعية الدموية والمثانة. وألياف العضلات الملساء غير مخططة، مثل العضلات الهيكلية. وتكون أيضًا أصغر من ألياف العضلات الهيكلية وتحتوي كل عضلة على نواة واحدة فقط.

تعمل العضلات الملساء ببطء وتلقائية بنظام انقباض إيقاعي طبيعي يتبعه ارتخاء. وبهذه الطريقة تحرك عمليات الجسم المختلفة. فالفعل الثابت للعضلات الملساء في المعدة والأمعاء على سبيل المثال يحرك الطعام إلى الأمام للهضم. وتعرف العضلات الملساء أيضًا بالعضلات اللاإرادية لأنها ليست تحت التحكم الواعي للدماغ.

وتتنبه العضلات الملساء بمجموعة خاصة من الأعصاب التي تنتمي إلى الجهاز العصبي التلقائي، وبوساطة مواد الجسم الكيميائية. انظر: الجهاز العصبي. يعمل الجهاز العصبي المستقل على تغيير سرعة وقوة انقباض العضلة الملساء في ظروف معينة، مثل إبطاء نَظْم انقباض الأمعاء عندما يشعر شخص بالخوف أو القلق. ويستطيع حتى إيقاف انقباضات الأمعاء إذا أصبحت هذه الأحاسيس شديدة. ولهذا السبب فإن الناس الذين يقعون تحت ضغط انفعالي غالبًا ما يجدون صعوبة في هضم الطعام

*3.عضلة القلب (مخططة ملساء ولا إرادية):*

تكوِّن هذه العضلة جدران القلب. وعندما تنقبض خلاياها، تدفع الدم خارج القلب في الشرايين. ويدور الدم بعد ذلك في كل مكان بالجسم، جالبًا الغذاء لكل خلايا الجسم. تأخذ عضلة القلب صفات كل من العضلات الهيكلية والعضلات الملساء. وتحتوي على تَخطُّطات كالعضلات الهيكلية. كما تحتوي كل خلية عضلية قلبية على نواة واحدة فقط تنقبض تلقائيًا، مثل ألياف العضلات الملساء.

يحتوي القلب أيضًا على مجموعة من الخلايا المتخصصة تسمى العُقدة الجَيْبيَّة الأُذَيْنية. تبدأ العقدة الجيبية الأُذَيْنية كل انقباضة لعضلة القلب بإعطاء إشارات إيقاعية لخلايا العضلة التي تجاورها. وعندما تنقبض هذه الخلايا، تجعل أخرى تنقبض أيضًا.

وبهذه الطريقة تنقبض كل خلايا عضلة القلب معًا. وتتحكم الأعصاب المُسْتَقلة التي تنبه العقدة الجيبية الأُذَيْنية في انقباض عضلة القلب. وتعمل العقدة الجيبية الأُذَيْنية ناظمة للقلب، لأنها تحدد عدد ضربات القلب لدفع الدم بالجسم\*[[2]](#footnote-2)

**ثالثاً: أشكال العضلات:****[[3]](#footnote-3)**\*

يختلف ترتيب الألياف العضلية في العضلات من عضلة لأخرى مما يؤدي إلى تنوع أوصاف العضلات فهي إما عريضة أو قصيرة أو مستديرة كما تختلف طريقة اتصال العضلة بالعظام من عظم لآخر. هذا الاختلاف هو الأساس في تصنيف العضلات وفيما يلي نبين أنواع العضلات.

**1.العضلة ذات الرأسين:**

يتشعب طرف العضلة إلى فرعين فتصنف ضمن العضلات ذات الرأسين. قد يتشعب طرف العضلة إلى ثلاثة أو أربعة فروع فتسمى بالعضلة ذات ثلاثة أو أربعة رؤوس.

مثال: العضلة ذات الرأسين العضدية في الجهة الأمامية للعضد.

**2.العضلة ذات البطنين:**

يحوي جسم العضلة وتر متوسط إلى بطنين فتسمى العضلة ذات البطنين وأبرز مثال هي العضلة ذات البطنين في الرقبة. قد يحوي جسم العضلة عدة أوتار تقسمه إلى عدة بطون فتسمى العضلة متعددة البطون.

**3.العضلة الطويلة:**

وهي عضلة طويلة تكون أليافها متوازية إلى جنباً والعضلة الخياطية التي توجد بطول الفخذ من الأمام خير مثال لهذا النوع.

**4.العضلة المربعة:**

وهي عضلة ذات أربعة جوانب أو ضلوع وغالباً ما تكون عضلة مسطحة والعضلة المعينة والعضلة المربعة المنحرفة التي توجد في مستوى الظهر خير مثال لهذا النوع.

**5.العضلة المثلثة أو المروحية:**

وهي عضلة من النوع المسطح تبدأ أليافها من أحد طرفيها وهو طرف ضيق ثم تمتد الالياف إلى الطرف الآخر في شكل مروحة أو مثلث وأبرز مثال هي العضلة الصدرية العظمى أو الكبيرة المتوضّعة في الصدر.

**6.العضلة نصف الريشة:**

تكون الألياف العضلية لهذا النوع قصيرة وتمتد بشكل مائل من أحد جانبي وتر طويل مما يعطي العضلة في مجموعها شكل الريشة التي توجد في جناح الطائر.

مثال: العضلة القصبية الخلفية الموجودة في الجهة الخلفية للساق.

**7.العضلة الريشية:**

يتميز هذا النوع بوتر طويل في الوسط تمتد من جانبيه الالياف العضلية بشكل مائل مما يعطي العضلة في مجموعها شكل الريشة التي توجد في ذيل الطائر والعضلة المستقيمة الفخذية في مقدمة الفخذ.

**8.العضلة الريشية المتعددة:**

وهي عبارة عن عضلة تتميز بعدة أوتار وأليافها العضلية تمتد وتميل بين هذه الأوتار والجزء الأوسط من العضلة.

مثال: العضلة الدالية الكائنة في أعلى الكتف.

**9. العضلة المغزلية:**

وهي عبارة عن عضلة مستديرة عادة ,تتجمع أليافها العضلية وتتحد جنباً إلى جنب في كل من طرفيها وقد تكون هذه العضلة طويلة أو قصيرة ,كبيرة أو صغيرة و العضلة العضدية الكائنة في العضد من الأمام خير مثال لهذا النوع

\*[[4]](#footnote-4)

***الفصل الثاني: بعض الأمراض التي تصيب العضلات:***

**أولاً: مرض ضمور العضلات (الدوشين) :**

\*هومن أكثر أنواع ضمور العضلات شيوعا حيث يؤثر على حوالي واحد من كل ثلاثة ألف و خمسمائة مولود من المواليد الذكور.وهو ناتج عن خلل في جين الديستروفين و نتيجة حدوث خطأ في هذا الجين يتوقف الجسم عن صنع البروتين المسمى الديستروفين وهذا البروتين مسؤول عن صحة ألياف العضلات بالجسم ، وينتج غيابه عن ضعف العضلات الذي يزداد سوء مع مرور الوقت لأن خلايا العضلات تبدأ تتكسر وتضيع تدريجيا. جين الديستروفين موجود على الكروموزوم (اكس) و يصببا لمرض الأبناء الذكور فقط لأنه لديهم نسخه واحدة من جين الديستروفين فلا تظهر الأعراض على الفتيات حتى إذا كان واحد من هذه الكروموسومات به خطأ بجين الديستروفين حيث يعوض الجين السليم الأخر في حين أن الأولاد الذكور لديهم نسخة واحدة من الكروموسوم والإناث لديهن نسختين من الكروموسوم ولكن يمكن أن تكن "ناقلات" للمرض هذا يعني أنه يمكن أن ينتقل المرض في العائلات -- الأم الحاملة لديها فرصة خمسون بالمائة من كل حمل في نقل المرض للجنين الذكر تظهر أولى أعراض المرض لدى الأطفال المصابين ما بين العام الأول و العام الثالث من العمر.

في كثير من الحالات يتأخر سن بدأ المشي عند الأطفال المصابين بمرض الدوشين عن أقرانهم من الأطفال الغير مصابين, و يظهر لديهم تضخم بعضلة السمانة بالساقين و صعوبة بالجري, القفز أو صعود السلم. كثيرا ما يكون الطفل دائم التعثر أثناء المشي و المشي على أطراف الأصابع. أيضا يحدث تأخر في الكلام. ومن الأعراض الكلاسيكية للمرض ما يسمى بعلامة جاورز(Gowers sign) حيث يعتمد الطفل على يديه و ذراعيه ليتسلق جسده ليدفع بنفسه الى وضع الوقوف وهذا نتيجة لضعف بعضلات الفخذين و الحوض. عدد من الأطفال يكون لديهم صعوبة في التعلم أو بعض الإضرابات النفسية

يفقد الأولاد المصابين بالمرض قدرتهم على المشي ما بين العام العاشر و الرابع عشر من العمر. بينما يحدث ضعف بالجزء العلوي من الجسم بمافي ذلك تحريك الذراعين قبل سن المراهقة المتأخرة. المرض أيضا يؤثر على عضلة القلب و الجهاز التنفسي و عادة في هذه المرحلة يجد المريض صعوبة بالتنفس أثناء النوم.\*[[5]](#footnote-5)

**ثانياً: الألم العضلي الليفي وعلاجه:**

\*هو عبارة عن حالة طبية مزمنة يظهر بصورة الألم في العديد من المناطق العضلية في الجسم، في الأربطة إضافة إلى التعب الشديد والكثير من المواضع المؤلمة التي يسبب مجرد الضغط الخفيف عليها ألما شديدا يظهر الألم العضلي الليفي لدى نحو 2% من مجمل السكان في الولايات المتحدة وهذه المتلازمة أوسع انتشارا بين النساء منها بين الرجال، ويزداد خطر الإصابة بالألم العضلي الليفي مع التقدم في السن ويظهر الألم العضلي الليفي أحيانا، كنتيجة لازمة عاطفية أو إصابة جسدية، ولكن في القسم الأكبر من الحالات ليس هنالك عامل مسبب، أيا كان، لظهور الألم العضلي الليفي يوصف الألم الذي يعزى إلى متلازمة الألم العضلي الليفي بأنه الم كليل (غير حاد ومتواصل)، عضلي المصدر في الغالب ولكي يتم وصفه بأنه واسع على الألمأن يظهر في جانبي الجسد كليهما، وان يتموقع فوق الجذع (خط الخصر وتحته) ويتم تمييز الألم العضلي الليفي، أيضا، بواسطة آلام أخرى إضافية ناجمة عن الضغط على أماكن محددة في الجسم، تسمى "نقاط الزناد" ("نقاط إثارة الألم" وتشمل نقاط الزناد هذه:

 مؤخرة الرقبة جانبا الخصر جوف الركبتين

بين لوحي الكتفين أعلى الصدر أعلى الخصر

على الكتفين مقدمة العنق خلفية المرفقين

غالبا ما يستيقظ المصابون بالألم العضلي الليفي وهم يشعرون بالتعب الشديد، على الرغم من انه يبدو، ظاهريا، إنهم ناموا أكثر من اللازم. ويعتقد الاختصاصيون بان هؤلاء نادرا جدا ما يبلغون مرحلة نوم الحلم العميق. وقد اثبت وجود علاقة بين اضطرابات النوم وبين الألم العضلي الليفي، بالإضافة إلى العلاقة بمتلازمة تململ وانقطاع النفس النومي.

**علاجه:**

يشتمل علاج الألم العضلي الليفي، في الجزء الأكبر من الحالات، على الدمج بين العلاج الدوائي والعلاج الذاتي. ويتم التركيز على تقليص الأعراض المصاحبة للمرض، قدر المستطاع، وتحسين الوضع الصحي العام للمريض.

العلاج الدوائي:

يساهم العلاج الدوائي، أيضا، في الحد من الألم الناجم عن حالة الألم العضلي الليفي ويحسن من جودة النوم لدى المريض.

ومن الأدوية الشائعة الاستعمال:

- مسكنات الألم

- أدوية معالجة الاكتئاب

 - أدوية لمعالجة نوبات الصرع\*[[6]](#footnote-6)

***الفصل الثالث: أهمية العضلات:***

**أولاً: كيف تعمل العضلات؟**

\*إن عضلات الجسم الكثيرة التي تبلغ 600 عضلة تعمل بروح الفريق رغم أن كل عضلة منها تتحكم في حركة معينة، وكل فريق من العضلات يحافظ على وضع معين، أو يؤدي حركة معينة حين تأتي إليه إشارة عصبية مشتركة إلى تلك العضلات من أجل أن يتم التنسيق الحركي بينهما.

فالإنسان إذا وقف مثلا فإن هناك مجموعة من العضلات تكون قد تدخلت للمحافظة على اتزانه فضلاً عن أنه يتمكن من الوقوف , أما إذا مشي فهو يستخدم 200 عضلة , أما إذا تكلم فهو يستخدم 44 عضلة , وإذا عبس فهو يستخدم 40 عضلة لكنه إذا ابتسم فهو يستخدم 15 عضلة فقط.

وفي حالة النوم فإنه يتيح الفرصة ل 358 عضلة كي ترتاح.[[7]](#footnote-7)

**ثانياً: دور العضلات في الجسم:**

• تؤدي العضلات ثلاث وظائف رئيسية في الجسم هي:\*

1.الحركة 2.حفظ الوضع 3.توليد الحرارة

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1.الحركة:**

• تحدث العضلات الإرادية الحركة بفعل إنقباضاتها التي تعمل على سحب نهايتي العضلة تجاه جزئها المتوسط المعروف ببطن العضلة.

• تنتظم العضلات بصفة عامة في نظام معين بحيث يكون لفعل كل عضلة فعلاً مضاداً تؤديه عضلة أخرى, فإذا كانت هناك مجموعة من العضلات مسؤولة عن تحريك جزء معين من الجسم في اتجاه معين, وجدت عضلة أخرى تحركه في اتجاه عكسي. فمثلا إذا وجدت عضلة تثنى جزء معين من الجسم, كانت هناك عضلة أخرى مضادة لها في فعلها تفرد نفس الجزء من الجسم.

**•حركات العضلات:**

تعرف أنواع مختلفة من حركات العضلات, وأكثر الحركات العضلية شيوعاً هي الثني والمد, والرفع والخفض, والتقريب والإبعاد, والتضييق والتوسيع, وكذلك الدوران, وتسمى كل عضلة تبعاً لنوع الحركة التي تؤديها.

تساعد هذه العضلات على حركة الأطراف بحيث ينجذب الطرف أماماً وتجاه الخط الأوسط من الجسم(مد وتقريب) أو تحرك الطرف خلفاً وبعيداً عن الجسم (انسحاب وإبعاد).عضلات الجذع العلوية تدعم رأس وتحتضن العمود الفقري, بينما السفلية منها تدعم الأحشاء خاصة خارج الماء.

**2.حفظ الوضع:**

يحتفظ الحيوان بالوضع السليم لجسمه عادة عن طريق تحكمه في حركة عضلاته. فالوقوف أو الجلوس أو حفظ الجسم في أي وضع لا يأتي إلا بفعل مجموعات عديدة من العضلات الإرادية. وفي حالة الإرهاق الشديد أو فقدان الوعي عندما يتوقف فعل العضلات, يقع الجسم أرضاً.

**3.توليد الحرارة:**

تتولد طاقة حرارية نتيجة لبعض التفاعلات التي تتم داخل العضلات أثناء عملها. وأهم هذه التفاعلات هي التي تختص بتكسير الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) adenosine triphosphate الذي يحفز العضلات على الانقباض, كذلك يتم أكسدة بعض نواتج عمليات الأيض مثل حامض اللبنيك عن طريق عدة تفاعلات مؤكسدة.وتستخدم الطاقة الناتجة عن كل هذه العمليات في إحداث انقباض العضلات وكذلك مد الجسم بالحرارة اللازمة.\*[[8]](#footnote-8)

**الخاتمة والنتائج:**

ومن هنا نكون قد توصلنا لأهمية هذا البحث وتعرفنا على أهمية العضلات والأدوار المختلفة التي تقوم بها في الجسم وبهذا أصبحنا واعين لكيفية استخدامها والحفاظ عليها.

فالعضلات تتعد أشكالها وأنواعها وقمنا بذكرها وذكر الاختلافات بينها وتعرفنا خصائصها.

وكما علمنا ما هي أهم الامراض (مرض ضمر العضلات - الألم الليفي العضلي) التي تصيب العضلات الانتباه لأعراضهما والوقاية منهما واتباع طرق العلاج .

ومن أدوار العضلات الحركة وتوليد الحرارة وحفظ الوضع...وتعد من الأدوار الهامة في الجسم.

 وكما أن العضلات هي التي تقوم بحركات الجسم فيجب المحافظة على صحتها وفعاليتها لضمان قيامها بوظائفها على أكمل وجه , وذلك يكون من خلال تناول الغذاء السليم والمثابرة على أداء التمارين الرياضية.

**المصادر والمراجع:**

* الفيزيولوجيا الحيوانية , د. زياد القطب
* علم التشريح , د. محمد عمار
* Biology , DeSalle. Heithaus
* امراض العضلات , د. شريف محمد شريف - د. عبد العزيز نادر
* فيزيولوجيا الجهد البدني, د. هزاع بن محمد الهزاع
1. الفيزيولوجية الحيوانية , د.محمد عمار , ص 16 [↑](#footnote-ref-1)
2. Biology , DeSalle . Heithaus , p 847, 848, 849 [↑](#footnote-ref-2)
3. [↑](#footnote-ref-3)
4. علم التشريح , د. محمد عمار , ص 23 [↑](#footnote-ref-4)
5. أمراض العضلات , د.شريف محمد شريف , د.عبد العزيز نادر , ص 32, 33 [↑](#footnote-ref-5)
6. أمراض العضلات , د.شريف محمد شريف , د.عبد العزيز نادر , ص 23 ,24 [↑](#footnote-ref-6)
7. الفيزيولوجيا الحيوانية , د. زياد القطب , ص 24 [↑](#footnote-ref-7)
8. فيزيولوجيا الجهد البدني , د. هزاع بن محمد الهزاع , ص 34 ,35 [↑](#footnote-ref-8)